

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05012916 A**

(43) Date of publication of application: **22.01.93**

(51) Int. Cl.

H01B 1/22
C09J 9/02
H01R 11/01

(21) Application number: **03158271**

(22) Date of filing: **28.06.91**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP TOSHIBA
ELECTRON ENG CORP**

(72) Inventor: **SASAKI TAKESHI**

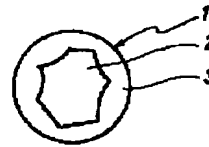
(54) **CONDUCTIVE PARTICLE OF ANISOTROPIC
CONDUCTIVE ADHESIVE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide conductive particle of anisotropic conductive adhesive, which is applicable to the connection of electrodes whose suitable conductive particles are different each other, for instance, between an ITO electrode and an Al electrode, and is possible to pressure bond the electrodes, without requiring any highly accurate pressure control.

CONSTITUTION: A coating layer 3, being composed of comparatively soft metal, such as solder, In, Sn and the like, is formed on the surface of a core 2, being composed of comparatively hard metal particle, such as Ni and the like, being in a shape with edges or protrusions all over.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-12916

(43)公開日 平成5年(1993)1月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 B 1/22		D 7244-5G		
C 0 9 J 9/02	J A S	6770-4J		
H 0 1 R 11/01		Z 7004-5E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-158271

(22)出願日 平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72)発明者 佐々木 剛

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 東芝電

子エンジニアリング株式会社内

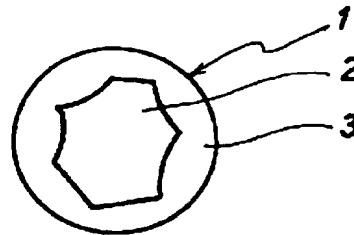
(74)代理人 弁理士 須山 佐一 (外1名)

(54)【発明の名称】 異方導電性接着剤の導電粒子

(57)【要約】

【目的】 例えばITO電極対Al電極のような互いに適する導電粒子が異なるものどうしの接続にも適用できるとともに、非常に精密な圧力のコントロールを必要とすることなく圧着することができる異方導電性接着剤の導電粒子を提供する。

【構成】 全体的に角または突起のある形状のNiなどの比較的硬い金属粒子からなるコア2の表面に、はんだ、In、Snなどの比較的柔らかい金属からなる被覆層3を形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 硬質な金属粉または粒子にそれより軟質な金属を被覆してなることを特徴とする異方導電性接着剤の導電粒子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、異方導電性接着剤を製造するうえで接着剤中に混合、分散配置される導電性粒子に関する。

【0002】

【従来の技術】異方導電性接着剤は、それぞれ基板上にファインピッチで形成される様々な材質による電極どうしの接続に用いられている。その異方導電性接着剤中に分散配置される導電粒子には、例えば、プリント板とFPC（フレキシブルプリント板）のようにCu電極どうしの接続には、圧着時に電極につき刺さる効果のあるNiなどの比較的硬質の粒子や、圧着時に潰れて面接触するはんだなどの柔らかい粒子などが用いられ、Cu電極対ガラス基板上のITO電極の場合は、はんだ粒子またはプラスチックボールに金属をめっきした粒子など、またCu電極対ガラス基板上のAl電極の場合は、Al表面の酸化膜を突き破る必要性から、Niなどの比較的硬質の金属粒子が用いられてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、主に液晶表示装置において、電極を有するガラス対ガラスの接続の必要性が生れており、上記従来からある異方導電性接着剤の導電粒子では対応しきれない組み合わせが生じた。

【0004】例えば、ガラス基板上のITO電極対ガラス基板上のAl電極では、従来の思想によると、ITOのように硬い電極には、圧着時に潰れて面接触するはんだ粒子または圧着時に変形するプラスチックボールに金属をめっきした粒子が良く、Alの様に表面に酸化膜を持ち、比較的柔らかい電極には、酸化膜を突き破り刺さり込む効果のあるNiなど比較的硬質の粒子が良いとされ、互いに相反する効果が要求される。

【0005】また、このようなITO電極対Al電極の接続以外でも、柔らかい金属粒子を用いる接続では、接続の際の粒子の潰れ量を適切なものにするため、非常に精密な圧力のコントロールが必要であり、潰れすぎた粒子はしばしば隣接する対向電極間のショートを招くという問題があった。

【0006】本発明は、かかる点に対処してなされたもので、例えばITO電極対Al電極のような互いに適する導電粒子が異なるものどうしの接続にも適用できるとともに、非常に精密な圧力のコントロールを必要とすることなく圧着することができる異方導電性接着剤の導電粒子を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の異方

2

導電性接着剤の導電粒子は、硬質な金属粉または粒子にそれより軟質な金属を被覆してなることを特徴とするものである。

【0008】コアとなる硬質な金属粉または粒子は、対応する電極に突き刺さる効果を有するもので、したがってその電極材質より硬い材質で、角または突起を有する多角形、片状または樹枝状の形状のものをを用いる。このようなコアに適する金属としては、例えばNi、Cu、Cr、Fe、ステンレス、およびこれらの合金などが挙げられ、そのサイズは、接続する電極の幅や隣接する電極間の間隔にもよるが、好ましくはほぼ1~20μmの範囲で選択され、電解、還元、粉砕などの方法によって製造することができる。

【0009】このようなコアの表面に、少なくともその70%以上を覆うように、例えばはんだ、Sn、In、Zn、Pd、およびこれらの合金などのコアより柔らかい金属（合金も含む）をめっき、アトマイズ法などによってコーティングし、最終的に真球状もしくは楕円断面球状に形成する。その被覆の厚さは、好ましくはコア径の5~30%程度となるようにし、被覆形成後の粒子径は、ほぼ1.1~32μmの範囲で、適用する電極のピッチに応じて決められる。

【0010】こうしてできた導電粒子を接着剤に混合、分散させ、異方導電性接着剤とする。接着剤はエポキシ等の熱硬化性樹脂、SBR系等の熱可塑性樹脂、変性アクリル等の光硬化性樹脂などなんでも良く、またそれらの混合されたものでも良い。このような異方導電性接着剤は、必要に応じてシート状に加工したり、または液状やペースト状のままでも良い。

【0011】この異方導電性接着剤を、接続を行う端子のどちらか一方または両方に配置し、互いの電極を位置合せしたのち適切な圧力を加えつつ、接着剤を硬化させることにより電気的接続を行う。

【0012】

【作用】本発明による導電粒子を用いた異方導電性接着剤による電子回路の圧着接続では、硬質な電極に対しては、粒子外側の比較的柔らかい金属被覆層が塑性変形して新生面が発現するとともに接触面積が拡大することにより良好な接続が行われ、比較的軟質で表面に酸化膜等の電気的な導通を阻害する物が存在する電極に対しては、粒子外側の柔らかい被覆層が塑性変形して内部の角や突起のある硬質のコア粒子が電極面に押し付けられることにより、コアの角や突起が電極面の酸化膜を破って突き刺さり電気的接続が行われる。その際、突き刺さった硬い金属粒子と電極との接続部は柔らかい金属により完全に覆われる形となり、接続の信頼性がより一層高められる。

【0013】また内部の硬いコア粒子が対向電極間のスペーサの役割を果たし、導電粒子の潰れる量を適切に制御する効果もある。

【0014】

【実施例】以下、図面に基いて本発明の実施例について説明する。

【0015】図1は本発明の一実施例の導電粒子の断面構造を示すもので、図中の導電粒子1は、全体的に角のある形状のNiなどの比較的硬い金属（合金も含む）粒子からなるコア2の全体が、はんだ、In、Snなどの比較的柔らかい金属からなる被覆層3で覆われた構造と*

* になっている。この導電粒子の直径は接続する電極のピッチにより最適な寸法を選択され、熱硬化性、熱可塑性、光硬化性などの樹脂を接着剤として、接着剤中に混入、分散され、液状、ペースト状またはシート状に加工するなどして異方導電性接着剤として用いられる。このような導電粒子についての適用範囲をまとめて表1に示す。

【0016】

【表1】

	コア	被覆層	導電粒子
種類	Cu、Cr、Ni、Fe ステンレス、上記金属の合金	In、Sn、Zn、Pd はんだ、上記金属の合金	_____
硬度	対応する電極材質より硬い	コアより柔らかい	_____
サイズ	1～20 μ m	コア径の5～30%厚さ	1.1～3.2 μ m
形状	多角形、片状、樹枝状	コアの表面の70% 以上を覆う	ほぼ球状

【0017】次に、上記異方導電性接着剤を、液晶表示装置における液晶パネルの端子とガラス基板の端子の圧着接続に適用した場合について、その作用効果を説明する。

【0018】図2は上記異方導電性接着剤を用いて圧着接続を行ったときの接続部の断面を概略的に示し、図3は図2に示す接続部を拡大して示す断面図である。これらの図において、4は液晶パネル端子のガラス基板、5は対向するガラス基板、6は液晶パネル端子のガラス基板4上に設けられたITO電極、7はガラス基板5上に設けられたAl電極、8は接着剤成分である。

【0019】接続部において導電粒子1は、比較的硬いITO電極6に対しては粒子外側の柔らかい被覆層3が接続時の圧力によって塑性変形して潰れることにより、潰れる際に金属の新生面が発現すること、並びに潰れることによる接触面積の拡大により良好な電気的接続を行う。

【0020】また、対向するガラス基板5側の、表面に薄い酸化膜を有するAl電極7に対しては、内部の比較的硬い金属コア2がAl電極7の表面に突き刺さることにより、酸化膜を破って安定な電気的接続を行う。さらに、このコア2が突き刺さった周囲は被覆層3を形成した柔らかい金属によって完全に覆われる形となり、接続の信頼性を向上させる効果を持つとともに、この比較的硬いコア2は圧着時にほとんど潰れることなく、外側の柔らかい金属が潰れ過ぎることを防ぐ役目も果たし、隣の電極とのショートを防止する効果を持つ。

【0021】以上は、本発明の導電粒子による効果をより明らかにするため、ITO電極が形成されたガラスとAl電極が形成されたガラスとの接続を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されることなく、どのような基板、電極に対しても、基板に応じた接着剤成分を用

いることにより、良好な接続を行うことができる。

20 【0022】以下、接着剤成分として光硬化性樹脂を用いた本発明の導電粒子を含有する光硬化型の異方導電性接着剤を、液晶パネルの端子と、駆動回路基板に接続するFPC、あるいは駆動用半導体素子の搭載されたテープキャリアとの電気的接続に適用した場合について説明する。

【0023】図4は端子部において接続を行った液晶パネルの概観図、図5は接続部の構造を示す断面図である。両図において、11は液晶パネルの端子部であり、12は駆動回路基板との接続を行うためのFPCの端子部、あるいは駆動用半導体素子の搭載されたテープキャリアの端子部である。液晶パネルは通常ガラス製であるが、この場合には耐熱性は不要であるため、合成樹脂などによるフィルム製であっても構わない。また、液晶パネルの端子部11に接続されるFPC、あるいはテープキャリアも、同じく耐熱性は低くても接続は可能なため、材質は従来のようにポリイミドなどにこだわる必要はなく、もっと低価格な耐熱温度の低いものを使用することができる。図5において、13は光硬化型異方導電性接着剤であり、液状またはペースト状のものを接続を行おうとする端子のどちらか一方に塗布または印刷するか、もしくは半硬化状態のシート状に加工したものを張り付けて使用することができる。

【0024】このような光硬化型異方導電性接着剤13による液晶パネルの端子部11とFPCの端子部あるいはテープキャリアの端子部12との接続は、図6または図7に示すような圧着装置を用いて行うことができる。図6および図7において、21は図5に示す構造の圧着を行おうとするワーク、22はこのワーク21を載置するステージ、23はステージ22の上で上下に移動してワーク21を押圧する圧着ヘッド、24はワーク2

5

1 に光を照射するための光発生装置である。

【0025】図6に示す圧着装置では、ステージ22は全体または一部分が光硬化性樹脂を十分に硬化させる光量を透過する材料で製作され、ステージ22の下に配置される光発生装置24からの光を導電接続を行う部位に照射できるようになっている。これに対して、図7に示す圧着装置では、圧着ヘッド23が全体的または部分的に光硬化性樹脂を十分に硬化させる光量を透過する材料で製作され、光発生装置24からの光を導電接続を行う部位に照射できるようになっている。

【0026】このような圧着装置による圧着接続のプロセスは以下になる。

【0027】①圧着を行おうとする端子のどちらか一方に光硬化型異方性導電剤13を配置する。

【0028】②圧着を行おうとする相互の端子11、12の位置合せを行う。

【0029】③圧着装置にセットし、圧着ヘッド23とステージ22間に挟み、接続に必要な圧力をかけ保持する。

【0030】④保持したまま光を照射し、光硬化型異方性導電性接着剤を硬化させる。

【0031】このように、光硬化性樹脂の中に本発明の導電粒子を混入、分散させた光硬化型異方性導電性接着剤を用いた場合には、前述したような本発明の導電粒子によって得られる効果、すなわち①導電粒子の潰れすぎを防止するための精密な圧力コントロールを必要とすることなく圧着することができるとともに、圧着時に熱を加えることがないため、②接続される相互の電極が形成された基材の熱膨脹率の違いによる端子ピッチずれが皆無となる、③接続される相互の電極が形成された基材は、特に高耐熱の材料である必要はなく、低価格材が使用可能となる、④温度上昇のない常温の接続プロセスであるため、通常使用される常温状態では熱応力はなく、信頼性が高い、⑤圧着装置の圧着ヘッドは常に常温で使用されるため、設計が容易であり、精度も良好に製作でき、*

6

* かつ、寿命が長くなる、というメリットが得られ、よりファインピッチの接続を高い信頼性で、容易かつ安価に、提供することが可能となる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の導電粒子を使用した異方性導電性接着剤によれば、従来良好な接続が得られにくかった材質の電極どうしの接続も容易になり、信頼性の高い接続が得られるとともに、隣接する電極間でのショートが生じにくくなり、より高歩留りな接続が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の導電粒子を示す断面図である。

【図2】接続部の断面を概略的に示す図である。

【図3】図2の接続部の拡大図である。

【図4】接続部を示す射視図である。

【図5】図4のA-Aの切断断面図である。

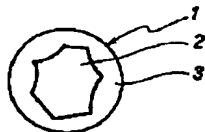
【図6】光硬化型異方性導電性接着剤によって接続するための圧着装置の一例を示し、(b)は(a)の側面図である。

【図7】光硬化型異方性導電性接着剤によって接続するための圧着装置の他の例を示し、(b)は(a)の側面図である。

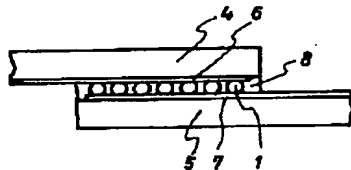
【符号の説明】

- 1 ……導電粒子
- 2 ……コア
- 3 ……被覆層
- 4 ……液晶パネル端子のガラス基板
- 5 ……ガラス基板
- 6 ……ITO電極
- 7 ……Al電極
- 8 ……接着剤成分
- 11 ……液晶パネル端子
- 12 ……FPC、あるいはテープキャリア
- 13 ……光硬化型異方性導電性接着剤

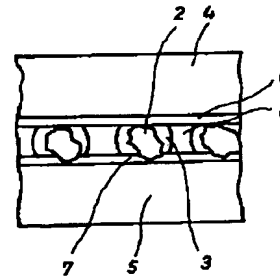
【図1】



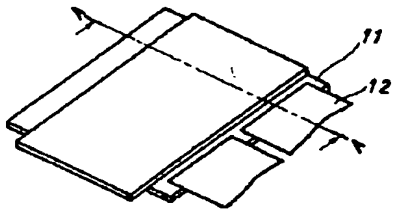
【図2】



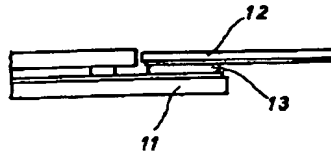
【図3】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

【図 6】

